INSTRUMENTS OPTIQUES

Les instruments optiques sont des systèmes optiques très utilisé dans nom des images nettes des objets. On les utilise pour approcher un objet éloigné ou pour éloigner un objet proche, agrandir un objet petit ou réduire un objet grand.

¤ exemple : le dioptre, le miroir, la lentille, l'👁, le microscope le télescope, etc...

LE DIOPTRE :

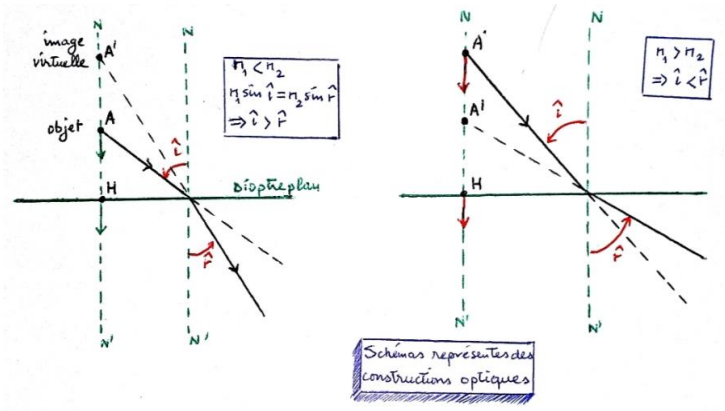
Le dioptre est la surface qui sépare deux milieux d'indice de réfraction différent, ce dioptre n'est pas un 3éme milieu. On étudie un instrument optique par sa construction optique et sa formule de conjugaison

peut trouver plusieurs types de dioptres : plan, sphérique et cylindrique.

Formule de conjugaison = C'est une équation qui lié la position objet p par la position image q et les caractéristiques de système optique.

A // LE DIOPTRE PLAN :

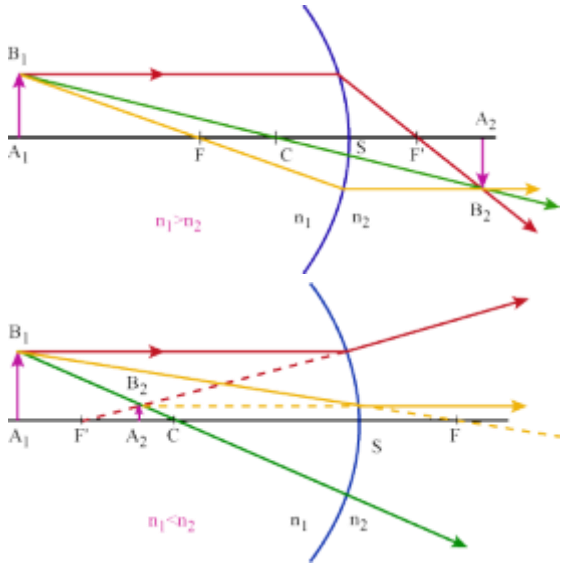
Soit 2 milieux n1 et n2 séparées par un dioptre



LA FORMULE DE CONJUGAISON :

$$\frac{n_1}{\overline{HA_1}} = \frac{n_2}{\overline{HA_2}}$$

B // LE DIOPTRE SPHÉRIQUE :



FORMULE DE CONJUGAISON:

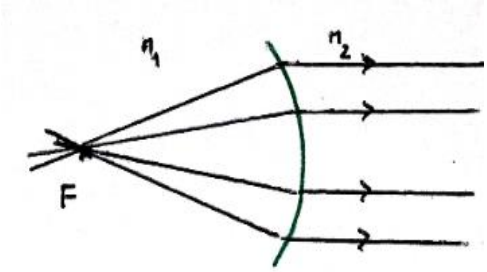
$$\frac{n_2}{\overline{SA_2}} - \frac{n_1}{\overline{SA_1}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{SC}}$$

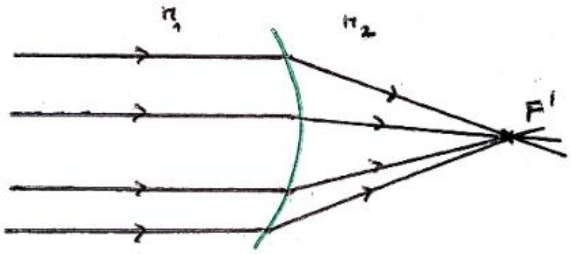
LES FOYERS D'UN DIOPTRE SPHÉRIQUE :

Foyer objet (F) : est un point appartenant à l'axe optique tt objet dépose dans ce point donne naissance à des rayon réfracté parallèle à l'axe optique.

foyer image (F') : est le point d'intersection des rayon réfracté provenant des rayons incidents parallèles à l'axe optique.

$$f = \left(\frac{n_1}{n_1 - n_2}\right) \cdot \overline{SC} \quad f' = \left(\frac{n_2}{n_2 - n_1}\right) \cdot \overline{SC}$$





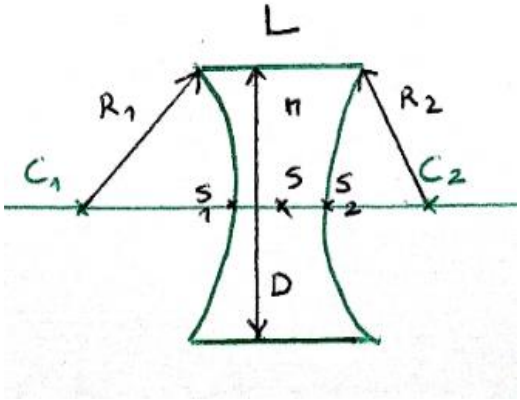
LES LENTILLES :

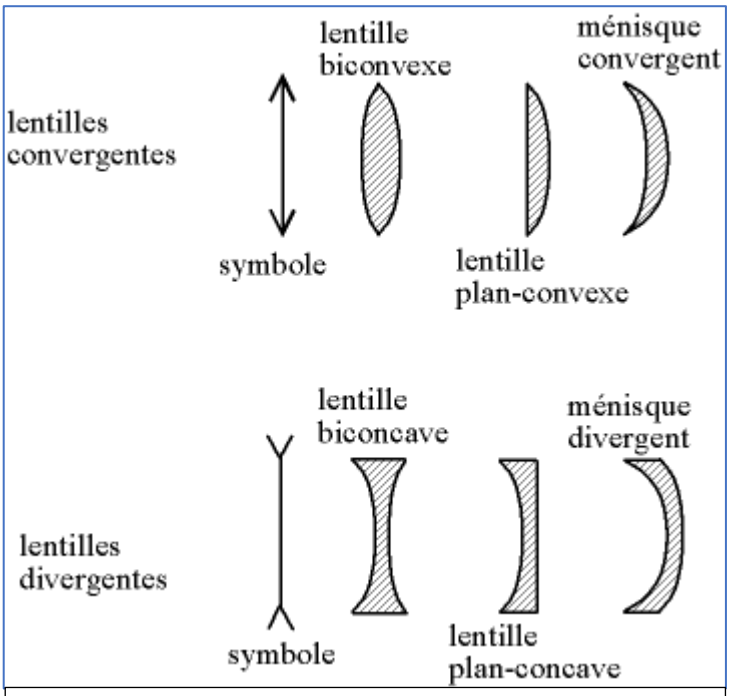
est une association de 2 dioptres suivants la forme des dioptres , on peut avoir plusieurs types de lentilles

lorsque l'épaisseur d'une lentille est négligeable devant sa longueur on l'appelle lentille mince .

¤ lentille **convergente** rapproche les rayons réfractés vers l'axe optique.

¤ lentille **divergente** éloigne les rayons réfractés de l'axe optique.



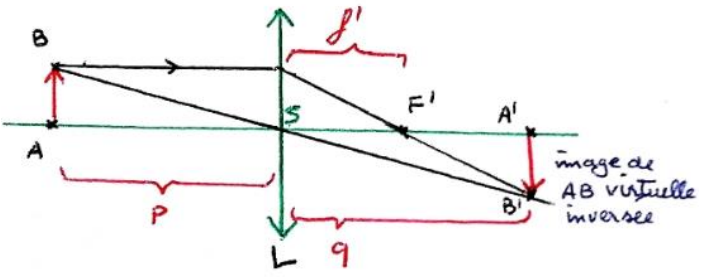


- **nomenclature de lentille:**

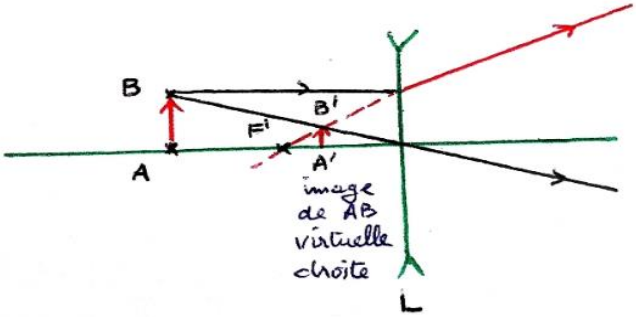
- C1 et C2: centre de courbures de la lentille
- R1 et R2 : rayons de courbures de la lentille .
- n : l'indice de réfraction de la lentille .
- S1 et S2 : sommets de dioptres de la lentille .
- D : diamètres d'ouverture de la lentille .

•CONSTRUCTION OPTIQUE:

▪ **lentille convergente :**

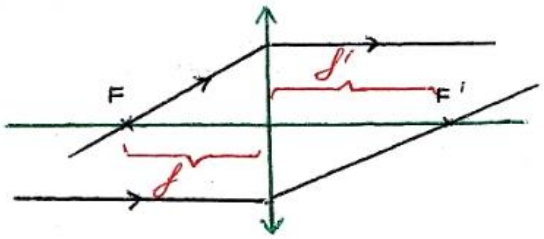


▪ **lentille divergente :**



FORMULE DE CONJUGAISON :

$$-\frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'}$$



• on appelle V la vergence de la lentille (c'est le chiffre inscrit sur les ordonnances)

V > 0 => f' > 0 => lentille convergente => le chiffre est +

V < 0 => f' < 0 => lentille divergente => le chiffre est –

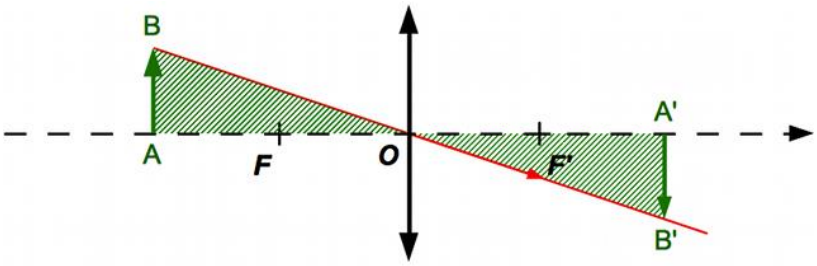
Le V est donné par : $V = \frac{1}{f'} = -\frac{1}{f}$

GRANDISSEMENT LINÉAIRE D'UNE LENTILLE :

On définit le grandissement linéaire :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{p'}{p}$$

Vous pouvez en-déduire en utilisant la formule de **Thalès**.



ASSOCIATION DES LENTILLES :

LENTILLES ACCOLÉES :

Commençons par le cas le plus simple, les deux **lentilles accolées**. On fait l'hypothèse ici que les deux lentilles sont minces, qu'on les a approchées le plus près possible (que nous permet leur géométrie) de façon à ce qu'on puisse négliger la distance entre les deux centres O_1 et O_2de celles-ci, devant toutes les grandeurs caractéristiques du système optique. Bref, O_1 et O_2 sont confondus.

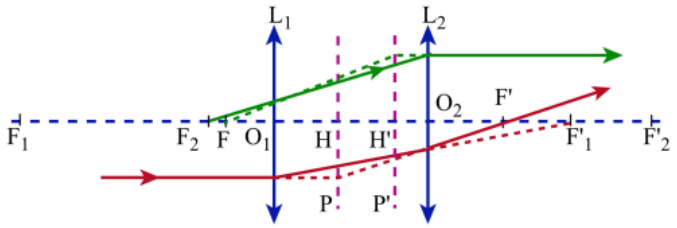
Dans ce cas particulier, notre lentille est équivalente à une seule lentille de vergence

$$V = V_1 + V_2$$

Autrement dit, sa distance focale image f' peut être déduite par :

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$$

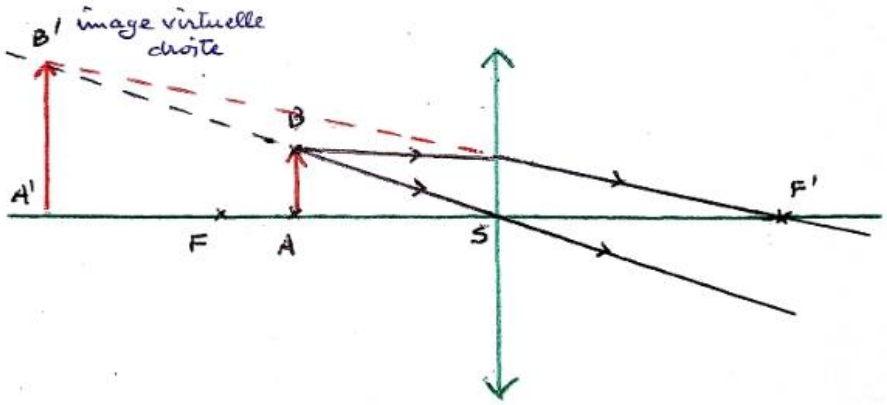
LENTILLES NON ACCOLÉES:



LA LOUPE:

La loupe et une lentille convergente de distance focale petite (quelques centimètres). **Son rôle** est d'agrandir l'image d'un objet petit.

P avoir l'effet de la loupe qu'on doit mettre l'objet entre le foyer objet de la lentille et son centre (ici c'est le sommet S)



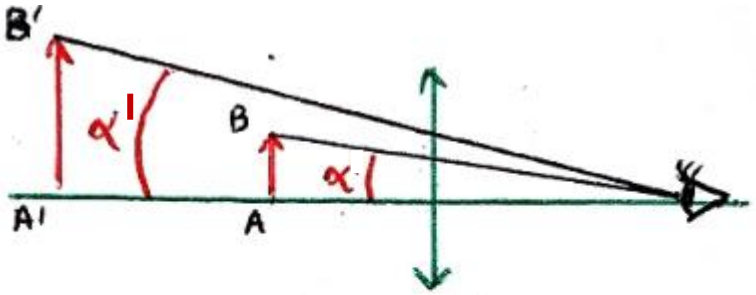
l'image A'B' est virtuelle agrandie

LE DIAMÈTRE APPARENT :

On définit le diamètre apparent d'un objet AB par l'angle α donné en radian, formé par les rayons OB et OA où O est le centre optique de l'oeil 👁

- lorsque l'objet et petit son diamètre apparent α est aussi petit, donc on utilise une loupe pour agrandir le diamètre apparent α, il devient α'.
- l'👁 humain a une limite de vision des objets, on l'appelle l'acuité visuelle de l'œil ε qui est le α du plus petit objet vu nettement par l'œil humain.

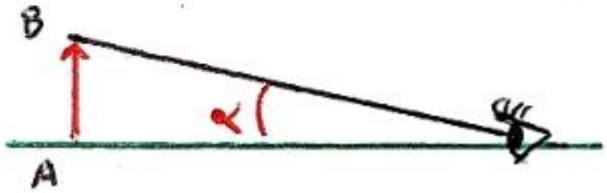
Pour un œil normal : ε = 3 x 10^-4 rad



Lorsque :

α < ε , l'objet est non visible

α >ε , l'objet est visible



PROFONDEUR DE CHAMP OBJET (LATITUDE DE MISE AU POINT) :

On appelle :

- le punctum remotum Pr, le point le plus éloigné dans lequel on dépose un objet et on le voit nettement.

- le punctum proximum Pp, le point le plus proche de l'axe optique dans lequel on dépose un objet on le voit nettement .

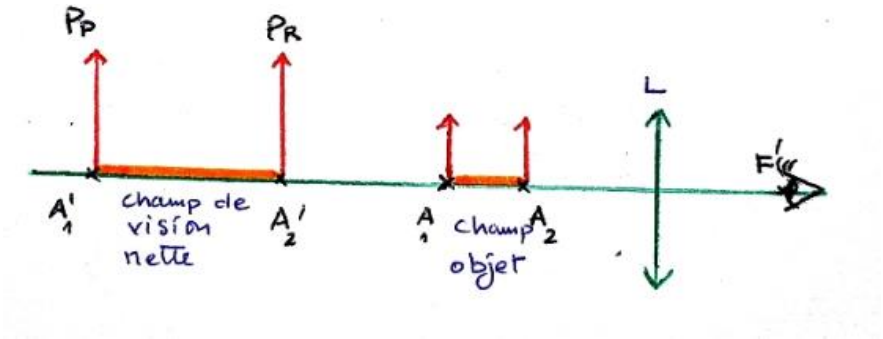
* l'intervalle entre Pp et Pr définit le champ de vision nette .

* pour un œil ordinaire le Pp est situé à environ de 25 cm en avant de l' œil.

* le Pr est situé à quelques mètres .

• soit A1 est le point objet pour lequel l'image A1' tombe sur Pr à travers une lentille L .

• soit A2 est le point objet pour lequel l'images A2' à travers L tombe sur le Pp .



• on appelle l'intervalle A1 A2 le champ objet de L

• la distance a=A1A2 est appelée :la profondeur de champ objet ou latitude de mise au point .

- par **considération géométrique** :

$$\overline{A_1A_2} = f'^2\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{D}\right) = A.f'^2$$

- on parle d'une **puissance d'une loupe :** P= α'/AB

- grossissement d'une loupe : G= α'/ α

LE MICROSCOPE :

C'est un ensemble de lentilles produisent une image agrandir d'un objet très petit. il joue le **rôle** d'agrandissement comme la loupe . le microscope le plus réduit est composé de deux lentilles L1 et L2 appelé l'objectif et l'oculaire .

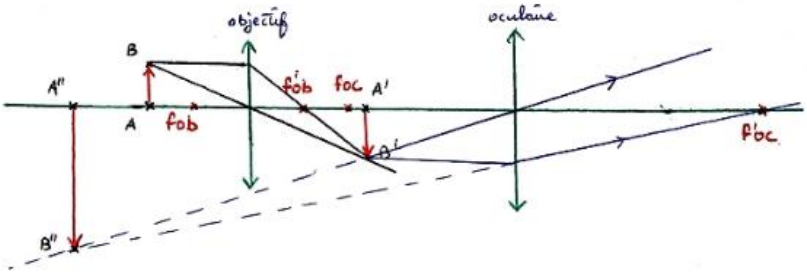
* **l'objectif** est la lentille proche de l'objet

* **l'oculaire** est la lentille proche de l' œil .

la distance focale fob de l'objectif est **très inférieur** à la distance focale foc de l'oculaire

fob <<< foc .

fob et foc <<< à la distance entre l'objectif et l'oculaire .



PUISSANCE D'UN MICROSCOPIE:

P= α'/AB = diamètre apparent de l'image finale / taille de l'objet

Grossissement : G= α'/ α

RÉSOLUTION : On appelle un résolution d'un microscopie le minimum séparable de deux points pour lequel la microscopie donne des images nettes distinctes .

On appelle aussi **pouvoir de résolution** e tel que : e=0.61. λ/On

λ: longueur d'onde de la lumière

On : n.sinB

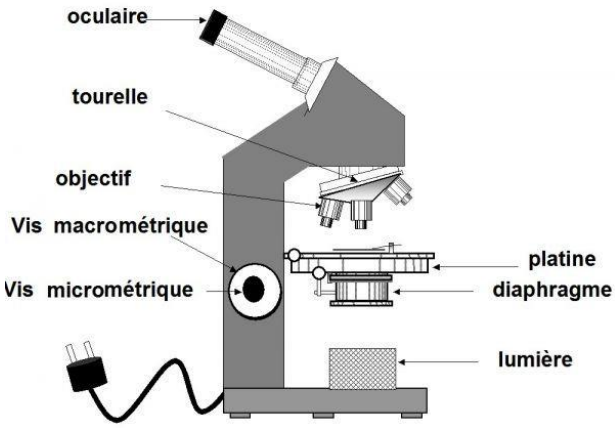
On : est la verture numérique de microscopique

n : l'indice de réfraction de l'objet

ORDRE DE GRANDEUR D'UN MICROSCOPIQUE ORDINAIRE :

e=0.24nm

= $2.4 .10^{-7}$ m



AYA TAIB

ILLUSTRATION ET MISE EN PAGE : AMGHIDH KIRECHE